

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 18.02.99.

30 Priorité : 20.02.98 DE 19807258.

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 27.08.99 Bulletin 99/34.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
— DE.

72 Inventeur(s) : KRUEGER HINRICH et WERNER
MARTIN.

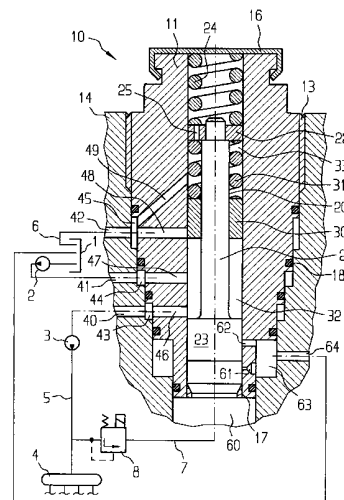
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET DE BOISSE.

54 VALVE DE REGULATION DE DEBIT VOLUMIQUE A FONCTIONNEMENT AUTOMATIQUE.

57 Ce dispositif comprend un orifice de sortie (40, 43, 46), un conduit de renvoi (164) à orifice calibré (61), un premier organe (20) de réglage de section de passage déplacé d'une position de libération de passage à une position d'interruption, et un second organe (30) de réglage de pression soumis à un dispositif de rappel (31) et un orifice de renvoi commandé (42, 45, 48).

Un conduit de renvoi d'urgence (62) en dérivation sur le conduit de renvoi 60, est libéré par l'organe (20) à partir d'une pression de retenue préfixée sur l'orifice calibré, cet organe (20) interrompant dans la seconde position la liaison de l'orifice de sortie (40, 43, 46) menant au volume de commande. Le second organe (30) prends appui sur l'organe (20) en étant disposé de façon que la pression avec laquelle le carburant traversant le volume de commande doit agir sur l'organe (30) pour libérer l'orifice de renvoi menant au volume de commande est augmentée ou diminuée par un déplacement de l'organe (20) en direction de l'une de ses deux positions.



La présente invention concerne un dispositif pour système d'injection pour moteur à combustion interne, servant à la régulation d'un débit volumique de carburant entre une pompe de mise en circulation initiale et une
5 pompe à haute pression, comprenant

a) un boîtier comportant un orifice d'entrée, un orifice de sortie et un conduit traversant de renvoi qui comporte un orifice calibré,

b) l'orifice d'entrée étant relié au côté
10 refoulement de la pompe de mise en circulation initiale, l'orifice de sortie relié au côté d'aspiration de la pompe haute pression, qui refoule dans un accumulateur haute pression, et le conduit de renvoi relié par sa première extrémité à une conduite de retour de carburant
15 et par son autre extrémité à un dispositif de régulation haute pression qui est raccordé à l'accumulateur haute pression en vue de régler la pression dans l'accumulateur haute pression,

c) et comprenant un organe de réglage de section de
20 passage disposé de manière mobile dans le boîtier,

d) l'organe de réglage de section de passage délimitant avec le boîtier un volume de commande qui est relié à l'orifice d'entrée et à l'orifice de sortie,

e) l'organe de réglage de section de passage
25 coopérant avec le conduit de renvoi et étant soumis à l'action de la pression de retenue, du carburant traversant renvoyé d'une manière commandée par le dispositif de régulation haute pression, qui règne à l'endroit de l'orifice calibré dans le conduit de renvoi,

f) et étant disposé dans le boîtier de façon que
30 l'organe de réglage de section de passage soit déplacé, lorsque la pression de retenue croît, d'une première position, dans laquelle la liaison de l'orifice de sortie avec le volume de commande est complètement libre, à une

seconde position dans laquelle cette liaison est complètement interrompue,

g) et comprenant un organe de réglage de pression, disposé d'une manière mobile dans le boîtier, qui, du côté situé à l'opposé du volume de commande, est soumis à l'action d'une force d'un dispositif de rappel et, du côté tourné vers le volume de commande, à l'action du carburant traversant le volume de commande et qui, dans une position de repos, interrompt complètement la liaison entre un orifice de renvoi commandé, ménagé dans le boîtier, et le volume de commande.

Ces dernières années, les systèmes d'injection directe ont pris de l'importance dans les moteurs à combustion interne. Notamment dans les moteurs Diesel, on utilise de manière croissante des concepts, connus sous la dénomination "système à rampe commune" (common rail system), dans lesquels on travaille à des pressions d'injection très élevées. De tels systèmes d'injection à rampe commune sont constitués pour l'essentiel d'une pompe de mise en circulation initiale, d'une pompe haute pression, d'un accumulateur haute pression, d'injecteurs et de dispositifs de régulation. La pompe haute pression, qui communique par l'intermédiaire de la pompe de mise en circulation initiale avec un réservoir de carburant, refoule du carburant dans l'accumulateur haute pression. Le carburant qui se trouve sous pression dans l'accumulateur haute pression est appliqué en permanence sur les injecteurs. Les opérations d'injection dans les cylindres sont déclenchées par une application de courant aux injecteurs, le volume d'injection dépendant de la pression présente sur les injecteurs et de la durée de l'application de courant.

Pour pouvoir adapter d'une manière précise et rapide la pression régnant dans l'accumulateur haute pression, qui détermine la pression d'injection dans les cylindres,

aux conditions momentanées de fonctionnement du moteur, l'accumulateur haute pression est relié à un dispositif de régulation haute pression qui renvoie de manière commandée dans le réservoir de carburant l'excès de
5 carburant qui n'est pas nécessaire pour le maintien de la pression voulue dans l'accumulateur haute pression. Il est en outre prévu, interposé entre la pompe de mise en circulation initiale et la pompe haute pression, un dispositif de commande de débit volumique au moyen duquel
10 le débit volumique fourni à la pompe haute pression peut se commander en fonction du besoin. Ce dispositif de commande de débit volumique se compose de préférence d'un dispositif de commande de section de passage et d'un dispositif de commande de pression initiale qui sont
15 agencés de façon que, lors d'une augmentation de la section de passage menant à la pompe haute pression, il s'établisse en même temps une augmentation de pression initiale sur le côté d'entrée de la pompe haute pression, ou qu'inversement, lors d'une réduction de la section de
20 passage, la pression initiale sur le côté d'entrée diminue. Un tel dispositif de commande de débit volumique présente une caractéristique de commande, croissant progressivement, du débit volumique à l'entrée de la pompe haute pression au moyen de la grandeur de commande
25 de ce dispositif de commande, ce qui permet d'obtenir une bonne qualité de réglage du dispositif de commande, tout en réduisant en même temps la consommation d'énergie de la pompe de mise en circulation initiale.

Toutefois, dans la commande d'un tel dispositif de
30 commande de débit volumique, le problème se pose que le besoin exact de débit refoulé dans le système d'injection ne peut se déterminer que très difficilement. Cela est dû au fait que le débit de fuite des injecteurs est soumis à des fluctuations en raison des tolérances de fabrication
35 et que ce débit de fuite varie en outre avec la

température du carburant, ainsi que sur l'étendue de la durée de vie des injecteurs. La puissance de refoulement de la pompe haute pression est également soumise à des fluctuations en raison de tolérances de fabrication, ainsi que de variations de température et de l'usure, de sorte que le débit de carburant refoulé dans l'accumulateur haute pression ne peut pas se déterminer précisément. Pour pouvoir compenser ces fluctuations se présentant dans le débit refoulé qui est nécessaire pour les injecteurs et dans la puissance de refoulement de la pompe haute pression, le dispositif de commande de débit volumique est classiquement commandé de façon que le débit refoulé réglé contienne une quantité majorée de sécurité qui est alors commandée à nouveau à partir de l'accumulateur haute pression au moyen du dispositif de régulation haute pression. Cet agencement de la commande du dispositif de commande de débit volumique conduit toutefois à rendre beaucoup plus mauvais le rendement du système.

20 Dans DE 196 18 707 A1, il est déjà décrit un système d'injection comportant un dispositif de régulation de débit volumique dans lequel le débit volumique fourni à la pompe haute pression est réglé en fonction du débit de carburant réglé à partir de l'accumulateur haute pression par l'intermédiaire du dispositif de régulation haute pression. On obtient de ce fait un circuit de régulation fermé qui réagit directement à un excès de débit de carburant provenant de l'accumulateur haute pression et qui permet de cette manière un réglage du débit refoulé fourni à la pompe haute pression qui répond à la quantité nécessaire. Pour la régulation du dispositif de régulation de débit volumique, le débit volumique de carburant envoyé de manière réglée de l'accumulateur haute pression par l'intermédiaire du dispositif de régulation haute pression est envoyé dans le dispositif

de régulation de débit volumique en passant par un orifice calibré. Lorsque le débit volumique augmente, il s'établit, en amont de cet orifice calibré, une pression de retenue qui est utilisée directement pour diminuer la section d'entrée à la pompe haute pression et réduire ainsi la puissance de refoulement de cette pompe haute pression, jusqu'à ce qu'il s'établisse un état stable entre le débit de carburant, envoyé sur le dispositif de régulation haute pression, et la puissance de refoulement de la pompe haute pression.

En outre, dans le dispositif de régulation de débit volumique divulgué dans DE 196 18 707 A1, un organe de réglage de section de passage est couplé à un organe de réglage de pression par l'intermédiaire d'une liaison élastique, afin d'obtenir une caractéristique, croissant progressivement, du débit volumique par l'intermédiaire de sa grandeur de commande. L'organe de réglage de pression prend appui sur le boîtier du dispositif de régulation de débit volumique par l'intermédiaire d'un autre dispositif élastique et obture, à l'état de repos, un orifice de renvoi commandé. L'organe de réglage de section de passage, l'orifice de renvoi commandé et l'organe de réglage de pression sont agencés de façon que, lorsque l'organe de réglage de section de passage augmente la section de passage, cet organe modifie la position de l'orifice de renvoi commandé ou la position de l'organe de réglage de pression de façon telle que la pression s'exerçant sur le débit volumique s'accroît. Toutefois, dans cet agencement du dispositif de régulation de débit volumique, le problème se pose qu'une modification de la pression dans le dispositif de régulation, telle qu'elle peut par exemple provenir de la pompe de mise en circulation initiale, réagit sur la position de l'organe de réglage de section de passage dans le dispositif de régulation, de sorte qu'il se

produit des modifications non souhaitées de la section de passage et donc des fluctuations dans le débit volumique refoulé réglé fourni à la pompe haute pression.

En outre, dans le système d'injection, à réglage automatique de la quantité refoulée nécessaire, représenté dans DE 196 18 707 A1, le problème se pose que, dans le cas d'une coupure d'urgence ou d'un fonctionnement défectueux dans le système d'injection, la pression dans l'accumulateur haute pression ne peut être diminuée que très lentement, étant donné que le carburant envoyé de manière commandée par l'intermédiaire du dispositif de régulation haute pression s'accumule sur l'orifice calibré. De plus, cette pression de retenue sur l'orifice calibré qui croît au-delà de la valeur normale peut conduire à un endommagement des dispositifs de régulation.

Par ailleurs, par DE 196 12 412 A1, on connaît un système d'injection comportant un dispositif de coupure d'urgence dans lequel un organe de réglage de section de passage libère un conduit de renvoi d'urgence à partir d'une pression de retenue préfixée dans un conduit de renvoi.

La présente invention a pour but de fournir un dispositif de régulation de débit volumique à fonctionnement automatique pour système d'injection qui se distingue par un rendement élevé de régulation et un fonctionnement d'urgence fiable.

Ce but est atteint au moyen d'un dispositif, du type générique défini en introduction, caractérisé en ce que le boîtier est pourvu d'un conduit de renvoi d'urgence qui est disposé en dérivation sur le conduit de renvoi en amont de l'orifice calibré, considéré dans le sens d'écoulement du carburant, et est disposé de façon telle que l'organe de réglage de section de passage libère le conduit de renvoi d'urgence vers le conduit de renvoi à

partir d'une pression de retenue préfixée sur l'organe calibré et interrompt en même temps complètement, dans la seconde position, la liaison de l'orifice de sortie menant au volume de commande, l'organe de réglage de pression prenant appui, sous l'action du dispositif de rappel, exclusivement sur l'organe de réglage de section de passage, et étant disposé par rapport à l'organe de réglage de section de passage de façon telle que la pression avec laquelle le carburant traversant le volume de commande doit agir sur l'organe de réglage de pression, afin de libérer l'orifice de renvoi commandé menant au volume de commande, à l'encontre de la force du dispositif de rappel s'exerçant sur l'organe de réglage de pression, est augmentée sous l'effet d'un déplacement de l'organe de réglage de section de passage en direction de la première position et est diminuée sous l'effet d'un déplacement de l'organe de réglage de section de passage en direction de la seconde position.

Le dispositif conforme à l'invention peut aussi présenter une ou plusieurs des particularités suivantes :

- l'organe de réglage de section de passage comprend une partie évidée dans laquelle l'organe de réglage de pression est disposé, avec le dispositif de rappel, de façon telle que l'organe de réglage de pression divise la partie évidée de façon à former le volume de commande et un second volume servant à loger le dispositif de rappel, le second volume comportant le dispositif de réglage étant maintenu sans pression,

- l'organe de réglage de section de passage comprend un piston de pression, une butée de ressort et un piston de jonction disposé entre ceux-ci et la partie évidée est réalisée sous forme d'une cavité annulaire faisant tout le tour du piston de jonction, l'organe de réglage de pression étant annulaire et prenant appui sur la butée de

ressort sous l'action du dispositif de rappel réalisé sous forme de ressort,

- le conduit de renvoi, ménagé à travers le boîtier, comprend un conduit d'entrée qui communique avec une première surface extérieure de l'organe de réglage de section de passage, afin de soumettre cette première surface extérieure à l'action de la pression du carburant traversant, l'organe de réglage de section de passage étant appliqué, au moyen d'une force de maintien d'un dispositif de rappel, sur une seconde surface extérieure située à l'opposé de la première surface extérieure,

- le boîtier présente un alésage cylindrique dans lequel l'organe de réglage de section de passage est disposé, une zone avant de l'alésage cylindrique communiquant avec le conduit d'entrée du conduit de renvoi et comportant une butée annulaire étroite contre laquelle, dans une position de repos, l'organe de réglage de section de passage est appliqué sous l'effet de la force de maintien du dispositif de rappel.

Conformément à l'invention, un dispositif de coupure d'urgence est disposé, en parallèle à un dispositif à orifice calibré, en aval d'un dispositif de régulation haute pression dans un passage de renvoi de carburant, le dispositif de coupure d'urgence coopérant fonctionnellement avec le dispositif à orifice calibré, de façon à ouvrir le dispositif de coupure d'urgence pour une pression de retenue préfixée sur le dispositif à orifice calibré et à interrompre complètement le débit de carburant vers la pompe haute pression. Cet agencement permet, dans le cas d'une coupure d'urgence, lors d'une ouverture brusque du dispositif de régulation haute pression, de diminuer rapidement la pression régnant dans un accumulateur haute pression, au moyen du dispositif de coupure d'urgence, et d'empêcher en même temps un refoulement de carburant vers l'accumulateur haute

pression. En outre, cela empêche d'une manière fiable un endommagement des dispositifs de régulation sous l'effet d'une pression de retenue extrêmement élevée sur l'orifice calibré.

5 Par ailleurs, conformément à l'invention, un organe de réglage de pression prend appui exclusivement sur un organe de réglage de section de passage, de sorte que cet organe de réglage de section de passage se trouve toujours en équilibre de pression et que sa position est
10 donc insensible vis-à-vis de fluctuations de pression. Cet agencement équilibré en pression du dispositif de régulation de débit volumique empêche que des fluctuations se présentant dans le débit refoulé par une pompe de mise en circulation initiale et des variations
15 de pression préalable qui en résultent influent sur le débit volumique passant par le dispositif de régulation menant à la pompe haute pression, ce qui entraîne une meilleure qualité de régulation. Toutefois, un tel dispositif de régulation de débit volumique peut en
20 principe également être réalisé d'une manière séparée, sans dispositif de coupure d'urgence.

L'invention est exposée en détail en regard des figures. On voit :

à la figure 1A, un premier système d'injection
25 conforme à l'invention,

à la figure 1B, un second système d'injection conforme à l'invention,

à la figure 2A, une première valve de régulation conforme à l'invention et

30 à la figure 2B, une seconde valve de régulation conforme à l'invention.

La figure 1A représente un système d'injection à rampe commune (common-rail) comportant une pompe de mise en circulation initiale 2 qui, à partir d'un réservoir de
35 carburant 1, pompe du carburant dans une conduite

d'amenée de carburant 5 pour le faire passer dans une valve de régulation de section de passage 101, jusqu'à une pompe haute pression 3. Le carburant mis sous pression par la pompe haute pression 3 est introduit dans un accumulateur haute pression 4 qui délivre le carburant à des injecteurs (non représentés) qui injectent le carburant dans un moteur à combustion interne. La pompe de mise en circulation initiale 2 communique en outre avec une valve de régulation de pression préalable 102 qui règle, en fonction de ce qui est nécessaire, la pression de carburant en aval de la pompe de mise en circulation initiale 2 et renvoie l'excès de carburant dans le réservoir de carburant 1 par une conduite de retour de carburant 6. Par ailleurs, la valve de régulation de pression pilote 102 est couplée à la valve de régulation de section de passage 101 par l'intermédiaire d'un dispositif élastique 105. Ce dispositif élastique 105 est agencé de façon qu'une augmentation de la section de passage dans la valve de régulation de section de passage 101 provoque en même temps une réduction de l'orifice de renvoi commandé situé dans la valve de régulation de pression préalable 102 et qu'ainsi, la pression augmente sur le débit volumique fourni à la pompe haute pression 3. Inversement, le dispositif élastique 105 a pour rôle que, lors d'une diminution de la section de passage dans la valve de régulation de section de passage 101, il s'établisse un agrandissement de l'orifice de renvoi commandé situé dans la valve de régulation de pression préalable 102, de sorte que la pression préalable sur le côté d'entrée de la pompe haute pression 3 diminue en même temps que le débit volumique. Ce couplage de la pression préalable et de la section de passage fournit une caractéristique de commande progressivement croissante du débit volumique fourni à la pompe haute pression 3 au moyen de sa

grandeur de commande, de sorte qu'il est possible d'obtenir un rendement élevé de régulation tout en réduisant la consommation d'énergie de la pompe de mise en circulation initiale 2.

5 Pour pouvoir régler la pression dans l'accumulateur haute pression 4 en fonction des conditions voulues de fonctionnement du moteur, il est en outre prévu, raccordée à l'accumulateur haute pression 4, une valve de régulation haute pression 8 par laquelle l'excès de
10 carburant qui n'est pas nécessaire pour le maintien d'une pression voulue dans l'accumulateur 4 est envoyé de manière commandée dans le réservoir de carburant 1 au moyen d'une autre conduite de retour de carburant 7. A cet effet, la valve de régulation haute pression 8
15 comporte un organe de fermeture de pression qui est soumis à une pression de maintien par un dispositif de rappel - de préférence un dispositif élastique - et qui, dans sa position initiale, ferme la conduite de retour de carburant 7. Il est par ailleurs disposé sur la valve de
20 régulation haute pression 8 un actionneur à entraînement électrique au moyen duquel il est possible de régler la pression de maintien du dispositif de rappel, et donc la pression dans l'accumulateur haute pression 4, en fonction des conditions voulues de fonctionnement du
25 moteur.

La conduite de retour de carburant 7 se divise en aval de la valve de régulation haute pression 8, un dispositif à orifice calibré 103 étant disposé dans une
branche et une valve de régulation de coupure d'urgence
30 104 dans l'autre branche. Le dispositif à orifice calibré 103 est relié, par une liaison de coopération fonctionnelle 106, à la fois à un organe de réglage de la valve de régulation de section de passage 101 et à un organe de réglage de la valve de régulation de coupure
35 d'urgence 104. L'organe de réglage de la valve de

régulation de section de passage 101 est en outre soumis à une pression de maintien par un dispositif de rappel. La valve de régulation de coupure d'urgence 104 est fermée dans sa position de repos, un dispositif de rappel
5 agissant, par une pression de maintien, sur l'organe de réglage.

Le fonctionnement de la liaison de coopération fonctionnelle 106 entre le dispositif à orifice calibré 103, la valve de régulation de coupure d'urgence 104 et
10 la valve de régulation de section de passage 101 est exposé ci-après en détail. Si la valve de régulation haute pression 8 envoie du carburant dans la conduite de retour de carburant 7 à partir de l'accumulateur haute pression 4, le débit du volume de carburant est envoyé à
15 travers le dispositif à orifice calibré 103, étant donné que la valve de régulation de coupure d'urgence 104 est fermée. Le débit de carburant renvoyé de manière réglée est retenu sur le dispositif à orifice calibré 103 et réalise ainsi une pression de retenue qui dépend du débit
20 volumique de carburant renvoyé de manière réglée. Cette pression de retenue est appliquée directement par la liaison de coopération fonctionnelle 106 à l'organe de réglage de la valve de régulation de section de passage 101, la section de passage à travers cette valve de
25 régulation 101 diminuant lorsque la pression de retenue sur le dispositif à orifice calibré 103 augmente. Une diminution de la section de passage entraîne alors un plus faible débit volumique fourni à la pompe haute pression 3 et donc aussi une réduction du carburant
30 refoulé par cette pompe haute pression dans l'accumulateur haute pression 4.

Cet agencement de la liaison de coopération fonctionnelle 106 permet qu'un état stable s'établisse entre le débit volumique de carburant, renvoyé de manière
35 réglée sur la valve de régulation haute pression 8, et la

puissance de refoulement fournie par la pompe haute
pression 3, de sorte qu'il se produit automatiquement un
refoulement de carburant dans l'accumulateur 4 qui
satisfait à ce qui est nécessaire. Il existe ainsi un
5 circuit de régulation fermée au moyen duquel des
tolérances de fabrication et de fonctionnement d'éléments
constitutifs du système d'injection, par exemple un débit
de fuite des injecteurs qui varie, peuvent se compenser
rapidement et d'une manière fiable. En outre, la
10 régulation, dépendant de ce qui est nécessaire, du
refoulement de carburant dans l'accumulateur haute
pression, qui réagit directement à l'excès de débit
volumique de carburant renvoyé de manière commandée,
assure un rendement élevé du système.

15 L'état qui s'établit habituellement dans le circuit
de régulation fermé pour des conditions normales de
fonctionnement du moteur assure un faible débit volumique
de carburant provenant de l'accumulateur haute pression 4
qui est renvoyé en permanence de manière commandée par
20 l'intermédiaire de la valve de régulation haute pression
8. Par conséquent, une interruption de ce débit volumique
s'écoulant en permanence, due à une fermeture de la valve
de régulation haute pression, permet une augmentation
rapide de pression dans l'accumulateur 4, ainsi que cela
25 est souhaité dans des conditions extrêmes de
fonctionnement du moteur, par exemple lors
d'accélération les plus élevées.

La liaison de coopération fonctionnelle 106 est en
outre agencée de façon telle que, dans le cas d'une
30 coupure d'urgence ou d'un fonctionnement défectueux dans
le système d'injection, pour lequel la valve de
régulation haute pression 8 est fermée brusquement afin
de supprimer dans le temps le plus bref possible la
pression dans l'accumulateur haute pression, la pression
35 de retenue qui s'établit alors sur le dispositif à

orifice calibré 103 a une grandeur telle que l'organe de réglage de la valve de régulation de section de passage 101 se ferme complètement et qu'ainsi, le refoulement de carburant par la pompe haute pression est interrompu.

5 Simultanément, la liaison de coopération fonctionnelle 106 ouvre l'organe de réglage de la valve de régulation de coupure d'urgence 104 et le carburant contenu dans l'accumulateur haute pression 4 peut alors s'évacuer dans le réservoir de carburant 1 en passant par cette valve de

10 régulation. Cette ouverture de la valve de régulation de coupure d'urgence 104 permet que la pression de retenue, et donc la pression dans l'accumulateur haute pression, disparaissent brusquement et qu'ainsi, on obtienne une coupure d'urgence fiable et rapide sans endommagement

15 dans les dispositifs de régulation.

La figure 1B représente une autre forme de réalisation du système d'injection à rampe commune dans laquelle il est prévu, réalisée entre la valve de régulation de section de passage 101 et la valve de

20 régulation de coupure d'urgence 104, une liaison rigide 108 qui remplace le dispositif de rappel relié à l'organe de réglage de la valve de régulation de section de passage 101 dans la forme de réalisation de la figure 1A.

En outre, dans la forme de réalisation représentée à la

25 figure 1B, à la différence de la forme de réalisation de la figure 1A, il n'est réalisé une liaison de coopération fonctionnelle 107 qu'entre le dispositif à orifice calibré 103 et la valve de régulation de section de passage 101. Le fonctionnement de la liaison de

30 coopération fonctionnelle 107 et de la liaison rigide 108 dans la forme de réalisation de la figure 1B correspond à celui de la liaison de coopération fonctionnelle 106 dans la forme de réalisation de la figure 1A.

Dans le cas d'une coupure d'urgence, c'est-à-dire

35 lors d'une ouverture brusque de la valve de régulation

haute pression 8, la pression de retenue s'établissant sur le dispositif à orifice calibré 103 est d'une grandeur telle que la liaison de coopération fonctionnelle 107 ferme complètement la valve de régulation de section de passage 101 au moyen de l'organe de réglage et interrompt complètement l'acheminement de carburant à la pompe haute pression 3. Dans cette position de la valve de régulation de section de passage 101, la valve de régulation de pression préalable 102 est complètement ouverte par l'intermédiaire de la liaison élastique 105, de sorte que le débit de carburant refoulé par la pompe de mise en circulation initiale 2 est renvoyé de manière commandée dans le réservoir de carburant 1. En même temps, par l'intermédiaire de la liaison rigide 108, la valve de régulation de coupure d'urgence 104 est également ouverte et la pression de retenue dans la liaison de coopération fonctionnelle 107, et donc la pression dans l'accumulateur haute pression 4, disparaissent brusquement.

Les fonctions de la valve de régulation de pression préalable 102, de la valve de régulation de section de passage 101, du dispositif élastique 105 reliant ces deux valves de régulation, de la valve de régulation de coupure d'urgence 104 et du dispositif à orifice calibré 103 peuvent être intégrées dans un élément structural unique réalisé sous forme d'une valve de régulation de débit volumique 10. Une forme de réalisation possible d'une telle valve de régulation de débit volumique 10 est représentée en coupe à la figure 2A.

La valve de régulation 10 comprend un corps de valve 11 qui est vissé par une partie filetée 13 dans un boîtier 14. En variante, le corps de valve peut aussi être monté par brides sur le boîtier. Par ailleurs, le boîtier 14 peut être réalisé sous forme d'une partie de l'un des utilisateurs qui sont reliés à la valve de

régulation. Le corps de valve 11 comporte un alésage cylindrique dans lequel un organe de réglage de section de passage 20 est placé.

L'organe de réglage de section de passage 20
5 comporte un piston de jonction 21 sur l'extrémité supérieure duquel est disposée une butée de ressort 22 et, sur son extrémité inférieure, un piston de pression 23. En outre, un ressort 24 est placé dans l'alésage du corps de valve 11 au-dessus de l'organe de réglage de
10 section de passage 20, ce ressort 24 prenant appui par une extrémité sur la butée de ressort 22 de cet organe de réglage 20. L'autre extrémité du ressort 24 prend appui sur un couvercle 16 du corps de valve 11 qui obture l'extrémité supérieure de l'alésage de ce corps de valve
15 11. Ce premier ressort 24 est agencé de façon que sa force élastique applique sous pression l'organe de réglage 20, par son piston de pression 23, en appui sur une butée annulaire 17 qui est réalisée à l'extrémité inférieure du corps de valve 11, dans l'alésage de celui-
20 ci.

Il est prévu, ménagée entre le corps de valve 11 et l'organe de réglage de section de passage 20 et dans la zone du piston de jonction 21, une chambre préalable, allongée et de préférence annulaire, qui fait tout le
25 tour du piston de jonction et dans laquelle est disposé un organe de réglage de pression 30, également de préférence annulaire, qui fait tout le tour du piston de jonction 21 et qui prend appui, par l'intermédiaire d'un second ressort 31, sur la butée de ressort 22 de l'organe
30 de réglage de section de passage 20. L'organe de réglage de pression 30 est mobile, parallèlement au piston de jonction 21 de l'organe de réglage de section de passage 20, à l'encontre de la force élastique du second ressort 31, cet organe de réglage de pression 30 assurant une
35 obturation étanche de la cavité d'une chambre de commande

32 vis-à-vis d'une chambre de ressort 33 dans laquelle le second ressort 31 se trouve.

Trois perçages 40, 41, 42 sont en outre ménagés dans le boîtier 14, latéralement et d'une manière espacée l'un
5 vis-à-vis de l'autre, le perçage inférieur 40 servant de sortie de valve pour la pompe haute pression 3, le perçage central 41 étant utilisé en tant qu'entrée de valve pour le réservoir de carburant 1, raccordé par l'intermédiaire de la pompe de mise en circulation
10 préalable 2, et le perçage supérieur 42 étant réalisé en tant qu'orifice de renvoi commandé servant à renvoyer du carburant dans le réservoir 1. Le perçage de sortie 40, le perçage d'entrée 4 et le perçage de renvoi commandé 42 débouchent chacun respectivement dans des conduits
15 annulaires 43, 44, 45 correspondants ménagés entre la pièce rapportée 15 de corps de valve et le boîtier 14. Une bague d'étanchéité 18, se présentant de préférence sous forme d'un anneau d'étanchéité, est disposée au-dessus de chacun conduits annulaires, dans un alésage
20 étagé correspondant du boîtier 14, chaque bague d'étanchéité assurant une étanchéité radiale du conduit annulaire correspondant.

A partir des conduits annulaires 43, 44, 45, des perçages de liaison 46, 47, 48, 49 mènent à travers le
25 corps de valve 11 jusque dans la cavité de valve. Le premier perçage de liaison 46, qui est raccordé au conduit annulaire inférieur 43 qui communique avec le perçage de sortie 40, est disposé de façon que le piston de pression 23 de l'organe de réglage de section de
30 passage 20 le laisse s'ouvrir complètement dans la chambre de commande 32, dans la position de repos de cet organe de réglage, lorsque, sous l'action de la force élastique du ressort 24, le piston de pression 23 est appliqué en appui sur la butée 17 du corps de valve 11.

35 Le deuxième perçage de liaison 47 communique avec le

perçage d'entrée 41 par l'intermédiaire du conduit annulaire central 44 et débouche dans la chambre de commande 32.

A partir du conduit annulaire supérieur 45 auquel
5 est raccordé le perçage de renvoi commandé 42 ramenant au réservoir de carburant 1, les troisième et quatrième perçages de liaison 48, 49 mènent à la cavité formée entre le piston de jonction 21 de l'organe de réglage de section de passage 20 et le corps de valve 11. Le
10 troisième perçage de liaison 48 est disposé de façon qu'en position de repos, son orifice soit fermé par l'organe de réglage de pression 30. En revanche, le quatrième perçage de liaison 49, qui part du troisième perçage de liaison 48 en formant une bifurcation, mais
15 qui peut aussi, en variante, déboucher directement dans le conduit annulaire supérieur 45, est agencé de façon à communiquer, dans n'importe quelle position de l'organe de réglage de section de passage 20 et de l'organe de réglage de pression 30, avec la chambre de ressort 33 qui
20 est réalisée entre la butée de ressort 22 de l'organe de réglage de section de passage 20 et l'organe de réglage de pression 30 et dans laquelle le second ressort 31 se trouve, afin de maintenir en permanence sans pression cette chambre de la valve de régulation. Pour cette
25 raison, il est également ménagé, dans la butée de ressort 22 de l'organe de réglage de section de passage 20, un conduit 25 qui fait communiquer la chambre 33 prévu pour le second ressort 31 avec la partie supérieure de l'alésage du corps de valve 11 dans laquelle le premier
30 ressort 24 se trouve, afin de maintenir également cette chambre de la valve de régulation sans pression.

A son extrémité inférieure vissée dans le boîtier 14, le corps de valve 11 présente un débouché dans un conduit d'entrée 60, ménagé dans le boîtier, qui est

raccordé à la valve de régulation haute pression 8 par la conduite de retour de carburant 7.

Il est en outre ménagé deux perçages de conduit 61, 62 dans le corps de valve 11, latéralement et l'un au-dessus de l'autre, au-dessus de la butée annulaire 17 et dans la zone du piston de pression 23 de l'organe de réglage de section de passage 21, ces perçages de conduit débouchant dans un autre conduit annulaire 63 ménagé entre le boîtier 14 et le corps de valve 11. Ce conduit annulaire 63 est pourvu d'un perçage d'évacuation 64 qui est raccordé au réservoir de carburant 1. Le perçage de conduit 61 disposé le plus près du conduit d'entrée 60 est pourvu d'un orifice calibré. Le perçage de conduit 62 situé au-dessus sert de conduit d'évacuation d'urgence.

15 Dans la position de repos de l'organe de réglage de section de passage 20, lorsque celui-ci est appliqué sous pression par le ressort 24 en appui sur la butée 17, les deux perçages de conduit 61, 62 sont obturés.

Le fonctionnement de la valve de régulation représenté à la figure 2A est exposé ci-après en détail : Dans la position initiale de la valve de régulation, le piston de pression 23 de l'organe de réglage de section de passage 20 est en appui sur la butée 17 et obture l'orifice calibré 61 et le conduit d'évacuation de secours 62. En outre, dans cette position initiale, le troisième perçage de liaison 48, qui communique avec le réservoir de carburant 1 par l'intermédiaire du conduit annulaire supérieur 45 et du perçage de renvoi commandé 42, est obturé par l'organe de réglage de pression 30. La chambre de commande 32 communique en outre, par le second perçage de liaison 47, le conduit annulaire central 44, le perçage d'entrée 41 et la pompe de mise en circulation initiale 2, avec le réservoir de carburant 1 et est alimentée par celui-ci en carburant. A partir de la chambre de commande 32, le carburant passe alors, par le

premier perçage de liaison 46, le premier conduit annulaire 43 et le premier perçage 40, jusqu'à la pompe haute pression 3 qui introduit le carburant dans l'accumulateur haute pression 4.

5 Lorsque, lors de l'alimentation de la chambre de commande 32 en carburant, la pression dans la chambre de commande 32 a augmenté au moyen de la pompe de mise en circulation initiale 2 à un point tel que la pression de carburant sur la face de l'organe de réglage de pression
10 30 tournée vers la chambre de commande 32 devient supérieure à la force élastique du second ressort 31 qui agit sur la face opposée de l'organe de réglage de pression, cet organe de réglage de pression 30 est repoussé à l'encontre de l'action du second ressort 31 et
15 ouvre le troisième perçage de liaison 48 menant à la chambre de commande 32. Par ce troisième perçage de liaison 48 ouvert, le conduit annulaire supérieur 45 et le perçage de renvoi commandé 42, du carburant peut alors être renvoyé dans le réservoir 1. La pression de
20 carburant qui s'établit dans la chambre de commande 32 est ainsi déterminée par les paramètres géométriques de l'organe de réglage de pression 30, notamment les dimensions de la surface tournée vers la chambre de commande 32, l'agencement de l'organe de réglage de
25 pression 30 par rapport au troisième perçage de liaison 48 et la force élastique du second ressort 31.

Du fait que la chambre de ressort 33, dans laquelle le second ressort 31 se trouve, est maintenue en permanence sans pression par l'intermédiaire du quatrième
30 perçage de liaison 49, la pression de carburant dans la chambre de commande 32 reste non influencée par une variation de la chambre de ressort sous l'effet d'une compression du second ressort 31. En outre, l'organe de réglage de section de passage 20 se trouve en équilibre
35 de pression dans n'importe quelle position de

fonctionnement, étant donné que l'organe de réglage de pression 30 prend appui exclusivement, par l'intermédiaire du second ressort 31, sur cet organe de réglage de section de passage 20. Ainsi, la valve de régulation est insensible vis-à-vis de fluctuations de pression du carburant dans la valve de régulation, telles qu'il pourrait par exemple s'en présenter sous l'effet de la pompe de mise en circulation initiale 3 et qui entraîneraient une détérioration de la qualité de régulation.

Le débit volumique de carburant refoulé en trop par la pompe haute pression 3, qui n'est pas nécessaire au maintien de la pression souhaitée dans l'accumulateur haute pression 4, est renvoyé de manière commandée sur la valve de régulation haute pression 8 et, par l'intermédiaire du conduit d'entrée 60, est présent sur le piston de pression 23 de l'organe de réglage de section de passage 20. La pression de carburant s'établissant sur le piston de pression 23 déplace cet organe de réglage 20 à l'encontre de la force de maintien du premier ressort 24 et libère ainsi l'orifice calibré 61 en direction du conduit d'entrée 60. Pour éviter que la surface de pression supplémentaire du piston de pression 23 qui se forme lors du soulèvement par rapport à la butée 17 et qui est alors soumise à l'action du carburant présent dans le conduit d'entrée 60, n'entraîne un saut de pression, la surface suivant laquelle la butée 17 et le piston de pression 23 sont en contact dans la position de repos est choisie la plus petite possible. Une surface de contact chanfreinée de la butée annulaire 17 s'est avérée particulièrement favorable sur le plan géométrique.

Le carburant s'écoulant lorsque l'orifice calibré 61 est ouvert retourne au réservoir de carburant 1 par le conduit annulaire 63 et le perçage d'évacuation 64.

Lorsque le carburant renvoyé de manière commandée par l'intermédiaire de la valve de régulation haute pression augmente, il s'établit sur l'orifice calibré 61, en raison de l'étranglement de passage, une pression de retenue qui exerce une force de pression supplémentaire sur le piston de pression 23 de l'organe de réglage de section de passage 20. Sous l'effet de la force résultant de cette pression de retenue, l'organe de réglage 20 continue de se déplacer à l'encontre de la force de maintien du premier ressort 24, en direction de ce ressort. Ce déplacement de l'organe de réglage de section de passage 20 a pour effet que le piston de pression 23 obture l'orifice du perçage de liaison inférieur 46 en direction de la chambre de commande 32, de sorte que la section libre de passage diminue et qu'un débit volumique de carburant plus faible parvient à la pompe haute pression 3 par l'intermédiaire du premier perçage de liaison 46, du premier conduit annulaire 43 et du perçage de sortie 40. En raison de cet étranglement de l'acheminement, le débit volumique de carburant refoulé par la pompe haute pression 3 dans l'accumulateur haute pression 4 diminue aussi. Cela a à son tour pour effet que la valve de régulation haute pression 8 règle un débit plus faible de renvoi réglé de carburant et qu'ainsi, la pression de retenue qui se forme sur l'orifice calibré 61 et qui exerce son action sur le piston de pression 23 diminue. Cela a à son tour pour effet un déplacement de l'organe de réglage de section de passage 20 sous l'effet de la force élastique du premier ressort 24 et donc une augmentation de la section libre d'écoulement par le perçage de liaison 46 menant à la pompe haute pression 3, jusqu'à ce qu'il s'établisse automatiquement un équilibre stable qui correspond à un acheminement de carburant dans l'accumulateur haute pression 4 qui satisfait à ce qui est nécessaire.

Si, dans le cas d'une coupure d'urgence du moteur ou d'un fonctionnement défectueux dans le système d'injection, une suppression rapide de pression dans l'accumulateur haute pression 4 doit être exécutée et si
5 par conséquent le débit de carburant renvoyé de manière réglée à travers la valve de régulation haute pression 8 augmente fortement, la pression de retenue sur l'orifice calibré 61 qui croit brusquement a pour effet que le piston de pression 23 de l'organe de réglage de section
10 de passage 20 se déplace, à l'encontre de la force de maintien du premier ressort 24, à un point tel que le piston de pression 23 libère le conduit d'évacuation d'urgence 62 en direction du conduit d'entrée 60 et que donc le carburant peut retourner au réservoir 1 par ce
15 conduit d'évacuation d'urgence 62, le conduit annulaire 63 et le perçage d'évacuation 64. Ainsi, la pression de retenue dans la valve de régulation peut être supprimée très rapidement, sans qu'il se produise des endommagements dans cette valve de régulation. Dans la
20 position de coupure d'urgence du piston de pression 23, dans laquelle ce piston de pression de l'organe de réglage de section de passage 20 subit un recul jusqu'au-delà du conduit d'évacuation 62, le piston de pression 23 obture en même temps complètement le premier perçage de
25 liaison 46 en direction de la chambre de commande 32 et interrompt ainsi l'acheminement de carburant à la pompe haute pression 3. En outre, l'organe de réglage de pression 30 est également déplacé à un point tel que le troisième perçage de liaison 48 est libéré en direction
30 de la chambre de commande 32 et qu'une augmentation de pression dans cette chambre de commande est empêchée. Cet agencement de la fonction de coupure d'urgence dans la valves de régulation permet d'obtenir une suppression rapide de pression dans l'accumulateur haute pression 4,

tout en évitant en même temps des endommagements de la valve de régulation.

La figure 2B représente une autre forme de réalisation de la valve de régulation de débit volumique dans laquelle un conduit d'évacuation 164, qui doit ramener dans le réservoir de carburant 1 le carburant renvoyé de manière commandée par la valve de régulation haute pression 8 n'est pas réalisé à partir du boîtier de valve comme dans la forme de réalisation de la figure 2A, mais s'étend du conduit annulaire 63 à la chambre de ressort 33. En outre, un organe de réglage de pression 130 est pourvu, sur sa face extérieure, d'un passage de liaison 131 qui s'étend à partir de la face de l'organe de réglage de pression 130 tournée vers la chambre de ressort 33, sur une partie arrière, et produit ainsi une communication permanente de la chambre de ressort 33 avec le perçage de renvoi commandé 48. Dans cette réalisation, le carburant renvoyé de manière commandée par l'intermédiaire du conduit d'entrée 60, de l'orifice calibré 61 ou du conduit d'évacuation d'urgence 62 est envoyé, par l'intermédiaire du conduit annulaire 63 et du conduit d'évacuation 164, à la chambre de ressort 33 d'où il est renvoyé dans le réservoir de carburant 1 par le passage de liaison 131, le perçage de renvoi commandé 48, le conduit annulaire 45 et l'orifice de renvoi commandé 42. Le conduit 25 situé dans la butée de ressort de l'organe de réglage de section de passage 20 empêche en outre qu'un coussin de carburant ne se forme dans la chambre de ressort du premier ressort 24 sous l'effet d'une fuite de carburant et n'influe alors sur les conditions de pression dans la valve de régulation.

REVENDICATIONS

1. Dispositif pour système d'injection pour moteur à combustion interne, servant à la régulation d'un débit volumique de carburant entre une pompe de mise en circulation initiale (2) et une pompe à haute pression (3), comprenant :

a) un boîtier (11, 13, 14, 16) comportant un orifice d'entrée (41, 44, 47), un orifice de sortie (40, 43, 46) et un conduit traversant de renvoi (60, 61, 62, 63, 64; 164) qui comporte un orifice calibré (61),

b) l'orifice d'entrée (41, 44, 47) étant relié au côté refoulement de la pompe de mise en circulation initiale (2), l'orifice de sortie (40, 43, 46) relié au côté d'aspiration de la pompe haute pression (3), qui refoule dans un accumulateur haute pression (4), et le conduit de renvoi (60, 61, 62, 63, 64; 164) relié par sa première extrémité à une conduite de retour de carburant (7) et par son autre extrémité à un dispositif de régulation haute pression (8) qui est raccordé à l'accumulateur haute pression (4) en vue de régler la pression dans l'accumulateur haute pression (4),

c) et comprenant un organe de réglage de section de passage (20) disposé de manière mobile dans le boîtier (11, 13, 14, 16),

d) l'organe de réglage de section de passage (20) délimitant avec le boîtier (11, 13, 14, 16) un volume de commande (32) qui est relié à l'orifice d'entrée (41, 44, 47) et à l'orifice de sortie (40, 43, 46),

e) l'organe de réglage de section de passage (20) coopérant avec le conduit de renvoi (60, 61, 62, 63, 64; 164) et étant soumis à l'action de la pression de retenue, du carburant traversant renvoyé d'une manière commandée par le dispositif de régulation haute pression (8), qui règne à l'endroit de l'orifice calibré (61) dans le conduit de renvoi (60, 61, 62, 63, 64; 164),

f) et étant disposé dans le boîtier (11, 13, 14, 16) de façon que l'organe de réglage de section de passage (20) soit déplacé, lorsque la pression de retenue croît, d'une première position, dans laquelle la liaison de l'orifice de sortie (40, 43, 46) avec le volume de commande (32) est complètement libre, à une seconde position dans laquelle cette liaison est complètement interrompue,

g) et comprenant un organe de réglage de pression (30), disposé d'une manière mobile dans le boîtier (11, 13, 14, 16), qui, du côté situé à l'opposé du volume de commande (32), est soumis à l'action d'une force d'un dispositif de rappel (31) et, du côté tourné vers le volume de commande, à l'action du carburant traversant le volume de commande et qui, dans une position de repos, interrompt complètement la liaison entre un orifice de renvoi commandé (42, 45, 48), ménagé dans le boîtier (11, 13, 14, 16), et le volume de commande (32), caractérisé en ce que

le boîtier (11, 13, 14, 16) est pourvu d'un conduit de renvoi d'urgence (62) qui est disposé en dérivation sur le conduit de renvoi (60) en amont de l'orifice calibré (61), considéré dans le sens d'écoulement du carburant, et est disposé de façon telle que l'organe de réglage de section de passage (20) libère le conduit de renvoi d'urgence (62) vers le conduit de renvoi (60) à partir d'une pression de retenue préfixée sur l'organe calibré (61) et interrompt en même temps complètement, dans la seconde position, la liaison de l'orifice de sortie (40, 43, 46) menant au volume de commande (32),

l'organe de réglage de pression (30) prenant appui, sous l'action du dispositif de rappel (31), exclusivement sur l'organe de réglage de section de passage (20), et étant disposé par rapport à l'organe de réglage de section de passage (20) de façon telle que la pression

avec laquelle le carburant traversant le volume de commande (32) doit agir sur l'organe de réglage de pression (30), afin de libérer l'orifice de renvoi commandé (42, 45, 48) menant au volume de commande (32),
5 à l'encontre de la force du dispositif de rappel (31) s'exerçant sur l'organe de réglage de pression (30), est augmentée sous l'effet d'un déplacement de l'organe de réglage de section de passage (20) en direction de la première position et est diminuée sous l'effet d'un
10 déplacement de l'organe de réglage de section de passage (20) en direction de la seconde position.

2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'organe de réglage de section de passage (20) comprend une partie évidée dans laquelle
15 l'organe de réglage de pression (30) est disposé, avec le dispositif de rappel (31), de façon telle que l'organe de réglage de pression divise la partie évidée de façon à former le volume de commande (32) et un second volume (33) servant à loger le dispositif de rappel (31), le
20 second volume comportant le dispositif de réglage (31) étant maintenu sans pression.

3. Dispositif suivant la revendication 2, caractérisé en ce que l'organe de réglage de section de passage (20) comprend un piston de pression (23), une
25 butée de ressort (22) et un piston de jonction (21) disposé entre ceux-ci et en ce que la partie évidée est réalisée sous forme d'une cavité annulaire faisant tout le tour du piston de jonction (21), l'organe de réglage de pression (30) étant annulaire et prenant appui sur la
30 butée de ressort (22) sous l'action du dispositif de rappel (31) réalisé sous forme de ressort.

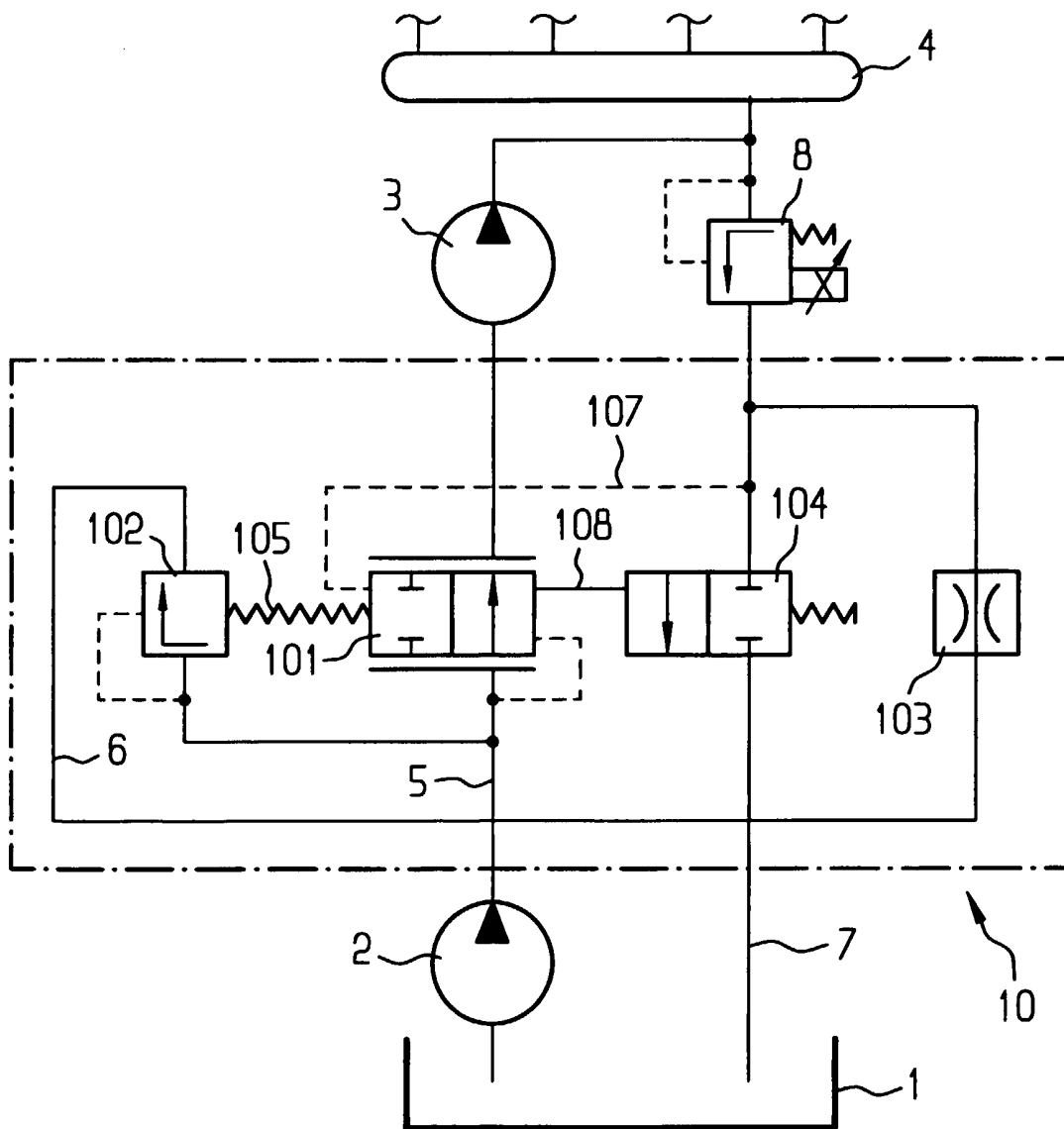
4. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le conduit de renvoi (61, 62, 63, 64; 164), ménagé à travers le boîtier
35 (11, 13, 14, 16), comprend un conduit d'entrée (61) qui

communiqué avec une première surface extérieure de l'organe de réglage de section de passage (20), afin de soumettre cette première surface extérieure à l'action de la pression du carburant traversant, l'organe de réglage de section de passage (20) étant appliqué, au moyen d'une force de maintien d'un dispositif de rappel (24), sur une seconde surface extérieure située à l'opposé de la première surface extérieure.

5. Dispositif suivant la revendication 4, caractérisé en ce que le boîtier (11, 13, 14, 16) présente un alésage cylindrique dans lequel l'organe de réglage de section de passage (20) est disposé, une zone avant de l'alésage cylindrique communiquant avec le conduit d'entrée (60) du conduit de renvoi et comportant une butée annulaire étroite (17) contre laquelle, dans une position de repos, l'organe de réglage de section de passage (20) est appliqué sous l'effet de la force de maintien du dispositif de rappel (24).

2/4

FIG 1B



3/4

FIG 2A

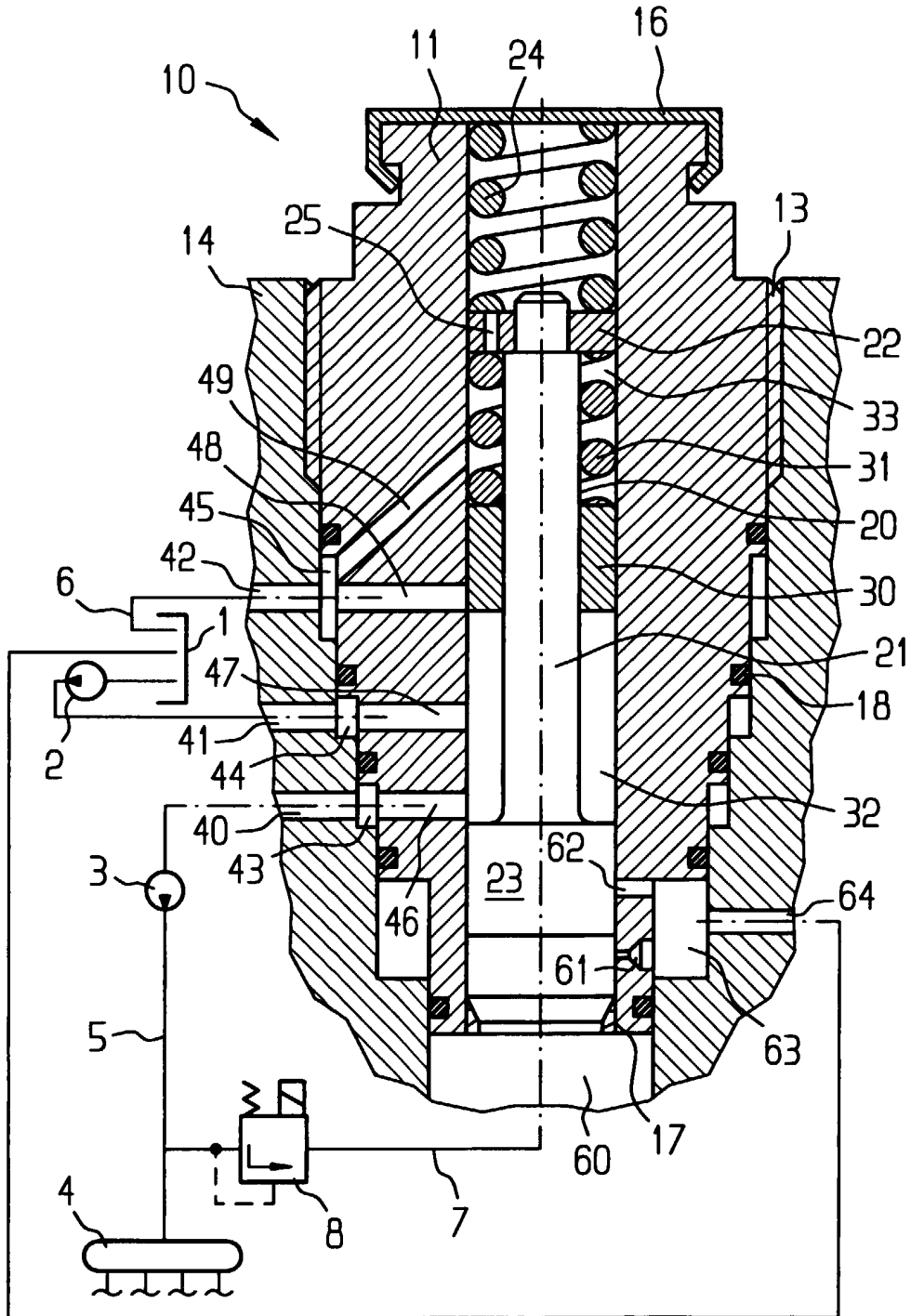


FIG 2B

